

Expansion valve

Publication number: CN1397778

Publication date: 2003-02-19

Inventor: KINMICHI YANO (JP); TAISUKE WATARI (JP)

Applicant: FUJI KOKI MFG K K (JP)

Classification:

- **international:** *F16K31/68; F25B41/00; F25B41/06; F16K31/64; F25B41/00; F25B41/06; (IPC1-7): F25B41/04; F16K31/68*

- **europen:** F25B41/06B

Application number: CN20021005581 20020415

Priority number(s): JP20010211690 20010712; JP20010400573 20011228

Also published as:

- E P1275916 (A2)
- US 6702188 (B2)
- US2003010834 (A)
- J P2003090647 (A)
- E P1275916 (A3)

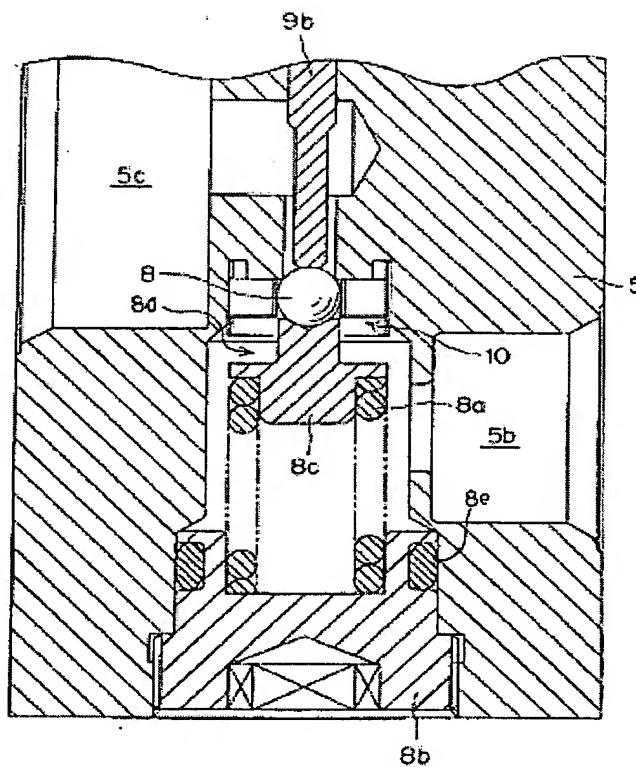
[Report a data error](#) [he](#)

Abstract not available for CN1397778

Abstract of corresponding document: **EP1275916**

The valve body (5a) has an orifice (7) that provides communication between a high-pressure side passage (5b) through which a cooling medium flows in and a low-pressure side passage (5c) through which the cooling medium flows out. Also, the valve (5) is provided with a valve element (8) that adjusts the volume of the cooling medium passing through this orifice, an operating rod (9b) that operates the valve element (8) in the valve opening position, and a temperature-sensing drive section (9) that drives this operating rod (9b). On the upstream side of the orifice (7) of the high-pressure side passage (5b) is disposed a support ring (10) that constrains the ball-shaped valve element (8) of the valve body (5a).

FIG.1



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Title: Expansion valve						
Application Number:	02105581	Application Date:	2002.04.15			
Publication Number:	1397778	Publication Date:	2003.02.19			
Approval Pub. Date:		Granted Pub. Date:	2006.02.01			
International Classification:	F25B41/04,F16K31/68					
Applicant(s) Name:	Fuji Koki Mfg. K.K.					
Address:						
Inventor(s) Name:	Yano Kinmichi					
Attorney & Agent:	liu libeng					
Abstract						

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F25B 41/04

F16K 31/68



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02105581.5

[43] 公开日 2003 年 2 月 19 日

[11] 公开号 CN 1397778A

[22] 申请日 2002.4.15 [21] 申请号 02105581.5

[30] 优先权

[32] 2001.7.12 [33] JP [31] 211690/2001

[32] 2001.12.28 [33] JP [31] 400573/2001

[71] 申请人 株式会社不二工机

地址 日本东京

[72] 发明人 矢野公道 渡利大介

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

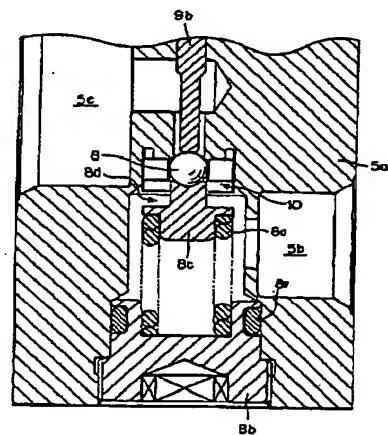
代理人 刘立平

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 7 页

[54] 发明名称 膨胀阀

[57] 摘要

本发明提供了一种简单、低成本、可实施相对高压制冷剂压力变化稳定工作的膨胀阀。阀本体 5a 设有连通制冷剂流入的高压侧通路 5b 与制冷剂流出的低压侧通路 5c 的小孔 7；调节流过小孔 7 的制冷剂量的阀体 8；使阀体 8 位于开阀方向的驱动棒 9b；对驱动棒 9b 进行驱动的感温驱动部 9。在高压侧通路 5 的小孔 7 上游侧，配置于对阀体的球状的阀体 8c 进行约束的支承环 10。支承环 10 由可弹性变形的圆环状的环状部 11 与防振弹簧 12 构成，通过防振弹簧 12 对阀体 8 进行支承。防振弹簧 12 为弯曲状板体，在其侧面对阀体 8c 进行支承。



I S S N 1 0 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种膨胀阀，所述膨胀阀由相对从蒸发器送出的低压制冷剂的温度与压力而作对应动作的感温驱动部驱动，阀体调节流入蒸发器的制冷剂流量，其特征在于，在上述膨胀阀中，阀体设有对上述阀体附加约束力的约束装置。
2. 一种膨胀阀，所述的膨胀阀系这样一种膨胀阀，所述膨胀阀设有：连通制冷剂流入的高压侧通路与制冷剂流出的低压侧通路的小孔的阀本体，调节流过小孔的制冷剂流量的阀体，使该阀体向打开方向动作的驱动棒；驱动该驱动棒的感温驱动部，其特征在于，在上述膨胀阀中，在高压侧通路的小孔上游侧配置有约束阀体的约束装置。
3. 如权利要求1或2所述的膨胀阀，其特征在于，在上述装置中，约束装置安装于阀体上。
4. 如权利要求1—3之任一项所述的膨胀阀，其特征在于，在上述装置中，约束装置通过弹性力对阀体附加约束力。
5. 如权利要求1—4之任一项所述的膨胀阀，其特征在于，在上述装置中，阀体为球状，约束装置为对阀体进行支承的支承环。
6. 如权利要求5所述的膨胀阀，其特征在于，在上述装置中，支承环由可弹性变形的圆环状环状部与防振弹簧构成，通过防振弹簧支承阀体。
7. 如权利要求5或6所述的膨胀阀，其特征在于，在上述装置中，支承环由上下圆环状环状部，及从该圆环部切下的板体状防振弹簧所构成。
8. 如权利要求5所述的膨胀阀，其特征在于，在上述装置中，支承环由1个圆环状的环状部与配置于该环状部一侧的板体状防振弹簧所构成。
9. 如权利要求6—8之任一项所述的膨胀阀，其特征在于，在上述装置中，防振弹簧由弯曲状板体构成，在其侧面对阀体进行支承。
10. 一种膨胀阀，所述膨胀阀设有连通制冷剂流入的高压侧通路与制冷剂流出的低压侧通路的小孔的阀本体、调节流过小孔的制冷剂量的阀体、驱动阀体朝向开阀方向动作的驱动棒、驱动该驱动棒的感温驱动部、及对阀体进行支承的支承部件，其特征在于，在上述膨胀阀中，在上述高压侧通路的小孔上游侧配置有约束上述支承部件的约束装置。
11. 如权利要求10所述的膨胀阀，其特征在于，在上述装置中，上述阀体形成为环状，上述束装置为对阀体或/及支承部件进行支承的支承环。
12. 如权利要求11所述的膨胀阀，其特征在于，在上述装置中，支承环由

可作弹性变形的圆环状环状部与防振弹簧构成，通过防振弹簧对阀体进行支承。

13. 如权利要求 11 或 12 所述的膨胀阀，其特征在于，在上述装置中，支承环由上下圆环状环状部与从该环状部切下的板体状防振弹簧构成。

14. 如权利要求 11 所述的膨胀阀，其特征在于，在上述装置中，支承环由 1 个圆环状的环状部与配置于该环状部一侧的板体状防振弹簧构成。

15. 如权利要求 12—14 之任一项所述的膨胀阀，其特征在于，在上述装置中，防振弹簧为弯曲状板体，在其侧面由支承部件进行支承。

16. 如权利要求 5—15 之任一项所述的膨胀阀，其特征在于，在上述装置中，支承环由使用金属弹性材料的环状构件构成；在该环状构件上，设有直径长度可变的缝隙或交叉部。

膨胀阀

技术领域

本发明是关于一种构成制冷循环的膨胀阀。

背景技术

膨胀阀有各种样式，但广为使用的膨胀阀是这样一种膨胀阀，所述膨胀阀相对小孔从上游对向而置地设置阀体，所述小孔系由将流经送入蒸发器的高压制冷剂的高压制冷剂通路中途直直径（截面积）变小而形成，所述膨胀阀根据从蒸发器送出的低压制冷剂的温度及压力使阀体作开关动作。

作为上述这种膨胀阀，有可用于图11所示的汽车空调装置等的制冷循环1中。也就是说，制冷循环1由下述部分构成：由引擎驱动的制冷剂压缩机2，连接于制冷剂压缩机2的排液侧的冷凝器3，连接于冷凝器3上的储液器4，将来自储液器4的液态制冷剂绝热膨胀为气液二相制冷剂的膨胀阀5，及连接于膨胀阀5上的蒸发器6。所述膨胀阀5位于制冷循环1内。

膨胀阀5上设有液态制冷剂流入阀本体5a内的高压侧通路5b和作绝热膨胀的气液二相制冷剂流出的低压侧通路5c，高压侧通路5b与低压侧通路5c通过小孔7相通，阀室8d内还设置有对通过小孔7的制冷剂量进行调整的阀体8。

又，膨胀阀5系使低压制冷剂通路5d贯穿阀本体5a而形成，活塞9a在可滑动状态下配置于低压制冷剂通路5d内，活塞9a由固定于阀本体5a上部的感温热驱动部9驱动。感温驱动器9内部由隔板9d分隔成上部气密室9c与下部气密室9c'。活塞9a上端圆盘部9e抵接于隔板9d上。

在阀本体5a的下部，通过支承部件8c，将阀体8压向关闭方向的压缩盘簧8a配置于阀室8d内，阀室8d由螺接于阀本体5a上的调节螺钉8b固定，通过O形环8e保持气密状态。通过活塞9a的滑动将阀体8移向开阀方向的驱动棒9b抵接于活塞9a的下端。

感温驱动部9内的活塞9a将低压制冷剂通路5d内的温度传至上部气密室9c，根据该温度，上部气密室9c的压力发生变化。例如：在温度高时，上部气密室9c的压力上升，隔板9d按下活塞9a，阀体8向开阀方向移动，流经小孔7的制冷剂流量增加，蒸发器6的温度下降。

另一方面，温度低时，上部气密室 9c 的压力下降，隔板 9d 对活塞 9a 的下压力变弱，阀体 8 在向关闭方向按压的压缩盘簧 8a 的作用力下，向关闭方向移动，流经小孔 7 的制冷剂流量减小，蒸发器 6 的温度上升。

这样，膨胀阀 5 根据低压制冷剂通路 5d 内的温度变化，移动阀体 8，变化小孔 7 的开口面积，调节制冷剂的流量，从而实现蒸发器 6 的温度的调节。并且，在这种膨胀阀 5 中，可由调节螺钉 8b 调节将阀体 8 向关闭方向按压的、弹簧负荷可变的压缩盘簧 8a 的弹簧负荷，藉此，设定将液态制冷剂绝热膨胀成气液二相制冷剂的小孔 7 的开口面积。

然而，对于送入膨胀阀的高压制冷剂来说，其在制冷循环内，有时在上游侧压力发生变化，此时，该压力变化通过高压制冷剂这一媒质传导至膨胀阀。

在上述现有的膨胀阀中，如果通过压力变化，使上游侧的制冷剂压力传导至阀体，则会发生使阀体动作不稳定的问题，此时，膨胀阀便无法正确控制流量，或者，由于阀体的振动产生噪音。

作为已有技术的解决办法，有稳定动作的技术手段，如特开 2001-50617 号公报所载，相对可轴线方向自由进退的、配置于动力部件与阀体间的杆，通过弹簧等从侧方附加弹性力，藉此，使阀体不对高压侧制冷剂的压力变化做出过敏性反应，从而，实现动作稳定。

但是，上述现有膨胀阀尽管达到了不对高压制冷剂压力变化做出过敏反应而稳定动作的目的，但，由于该膨胀阀必须将从旁侧对作轴向进退的杆进行按压的弹簧设置于稳定状态，所以其构造及组装作业非常复杂，成本也很高。

本发明的目的在于：提供一种膨胀阀，所述膨胀阀可藉由简单、低成本的手段，实现其相对高压制冷剂压力变化的工作的稳定。

发明内容

为解决上述课题，本发明采用了下述装置（手段）。

本发明的第 1 方面所述的膨胀阀系这样一种膨胀阀，所述膨胀阀由相对从蒸发器送出的低压制冷剂的温度与压力而作对应动作的感温驱动部驱动，阀体调节流入蒸发器的制冷剂流量，其特征在于，在上述膨胀阀中，阀体设有对上述阀体附加约束力的约束装置。

本发明的第 2 方面所述的膨胀阀系这样一种膨胀阀，所述膨胀阀设有：连通制冷剂流入的高压侧通路与制冷剂流出的低压侧通路的小孔的阀本体，调节流过小孔的制冷剂流量的阀体，使该阀体向打开方向动作的驱动棒；驱动该驱动棒的感温驱动部，其特征在于，在上述膨胀阀中，在高压侧通路的小孔上游

侧配置有约束阀体的约束装置。

本发明的第3方面所述的膨胀阀的特征在于，在上述任一装置中，约束装置安装于阀体上。

本发明的第4方面所述的膨胀阀的特征在于，在上述任一装置中，约束装置通过弹性力对阀体附加约束力。

本发明的第5方面所述的膨胀阀的特征在于，在上述任一装置中，阀体为球状，约束装置为对阀体进行支承的支承环。

本发明的第6方面所述的膨胀阀的特征在于，在上述第5方面所述的装置中，支承环由可弹性变形的圆环状环状部与防振弹簧构成，通过防振弹簧支承阀体。

本发明的第7方面所述的膨胀阀的特征在于，在上述第5或6方面所述的装置中，支承环由上下圆环状环状部，及从该圆环部切下的板体状防振弹簧所构成。

本发明的第8方面所述的膨胀阀的特征在于，在上述第5方面所述的装置中，支承环由1个圆环状的环状部与配置于该环状部一侧的板体状防振弹簧所构成。

本发明的第9方面所述的膨胀阀的特征在于，在上述第5~8方面所述的任一装置中，防振弹簧由弯曲状板体构成，在其侧面对阀体进行支承。

本发明的第10方面所述的膨胀阀系这样一种膨胀阀，所述膨胀阀设有连通制冷剂流入的高压侧通路与制冷剂流出的低压侧通路的小孔的阀本体、调节流过小孔的制冷剂量的阀体、驱动阀体朝向开阀方向动作的驱动棒、驱动该驱动棒的感温驱动部、及对阀体进行支承的支承部件，其特征在于，在上述膨胀阀中，在上述高压侧通路的小孔上游侧配置有约束上述支承部件的约束装置。

本发明的第11方面所述的膨胀阀的特征在于，在上述第10方面所述的装置中，上述阀体形成为环状，上述束装置为对阀体或/及支承部件进行支承的支承环。

本发明的第12方面所述的膨胀阀的特征在于，在上述第11方面所述的装置中，支承环由可作弹性变形的圆环状环状部与防振弹簧构成，通过防振弹簧对阀体进行支承。

本发明的第13方面所述的膨胀阀的特征在于，在上述第11或12方面所述的装置中，支承环由上下圆环状环状部与从该环状部切下的板体状防振弹簧构成。

本发明的第 14 方面所述的膨胀阀的特征在于，在上述第 11 方面所述的装置中，支承环由 1 个圆环状的环状部与配置于该环状部一侧的板体状防振弹簧构成。

本发明的第 15 方面所述的膨胀阀的特征在于，在上述第 12~14 方面所述的装置中，防振弹簧为弯曲状板体，在其侧面由支承部件进行支承。

本发明的第 16 方面所述的膨胀阀的特征在于，在上述第 5~15 方面所述的装置中，支承环由使用金属弹性材料的环状构件构成，在该环状构件上，设有直径长可变的缝隙或交叉部。

附图说明

图 1 为本发明膨胀阀主要部分剖视图；图 2 为膨胀阀的支承环的斜视图；图 3 为显示支承环对阀体进行支承状态的斜视图；图 4 为实施例 2 支承环的斜视图；图 5 为实施例 3 支承环的斜视图；图 6 为实施例 3 支承环安装状态斜视图；图 8 为实施例 4 支承环的斜视图；图 9 为实施例 4 支承环安装状态的斜视图；图 10 为实施例 4 支承环对阀体进行支承状态的斜视图；图 11 为制冷循环中现有膨胀阀的剖视图。

图中，1 为制冷循环，2 为制冷剂压缩机，3 为冷凝器，4 为储液器，5 为膨胀阀，5a 为阀主体，5b 为高压侧通路，5c 为低压侧通路，5d 为低压制冷剂通路，6 为蒸发器，7 为小孔，8 为阀体（球状阀体），8a 为压缩盘簧，8b 为调节螺钉，8c 为支承部件，8d 为阀室，8e 为 O 形环，9 为感温驱动部，9a 为活塞，9b 为驱动棒，9c 为上部气密室，9c' 为下部气密室，9d 为隔板，9e 为圆盘部，10、10a、10b、10c 为约束装置（支承环），11、11a、11b、11c 为环状部，11b'、11c' 为舌片；11b'' 为舌片承受凹部；12、12a、12b、12c 为防振弹簧；13、13a 为缝隙。

具体实施方式

下面利用图纸说明一下本发明的膨胀阀的实施形态。

实施例 1

首先，就本发明的实施例 1 着意说明。

图 1 为实施例 1 的膨胀阀的主要部分剖视图；图 2 为膨胀阀的支承环的斜视图；图 3 为支承环对阀体进行支承状态的斜视图；图 4 为上述支承环其他样式的斜视图。在图 1 中，与图 11 所示现有膨胀阀相同的部分，均附加相同符号加以说明。

由于实施例 1 的膨胀阀的特征在于，在图 11 所述现有膨胀阀 5 的阀体 8

上所设置的约束装置 10，因此，主要对这一部分进行说明。实施例 1 的膨胀阀 5 由根据从蒸发器 6 送出的低压制冷剂的温度与压力作对应工作的感温驱动部 9 驱动，阀体 8 适用于调节流入蒸发器 6 制冷剂流量的膨胀阀 5。对阀体 8 附加约束力的约束装置 10 靠近阀体 8 配置。通过这一约束装置 10，解决了本发明的课题，即：阀体 8 相对高压制冷剂压力变化时的工作不稳定性。

就是说，阀本体 5 设有连通膨胀阀 5 上所设的制冷剂流入的高压侧通路 5b 与制冷剂流出的低压侧通路 5c 的小孔 7，阀体 8 对流过小孔 7 的制冷剂的量进行调节。

在进行上述调节时，设有使阀体 8 向着开阀方向动作的驱动棒 9b、驱动该驱动棒 9b 的感温驱动部 9，在高压侧通路 5b 的小孔 7 的上游侧，阀室 8d 内设置有对阀体 8 进行约束的约束装置 10。上述约束装置 10 安装于阀本体 5a 上，约束装置 10 通过弹性力从侧面对阀体 8 进行约束。

如图 1、3 所示，阀体 8 形成为球状，并由与之一体的支承部件 8c 支承。约束装置 10 由对阀体 8 和支承部件 8c 或二者中的一个进行支承的支承环 10 构成。图 1 及图 3 显示了支承环 10 仅对阀体 8 进行弹性约束的情况。

如图 2 及图 3 所示，支承环 10 由金属弹性度大的钢（如：不锈钢）制成，由可作弹性变形的圆环状环状部 11，及从环状部 11 切下的 4 根弯曲板体状防振弹簧 22 构成。防振弹簧 12 在环状部 11 的中心部方向，前端形成为凸状并弯曲。通过 4 根防振弹簧 12 对球状阀体 8 的周围进行弹性支承。支承环 10 由于要装填入阀本体 5 的阀室 8d 内，所以在部分环状部 11 上设有缝隙 13，以便得到较小的直径。

利用采用此种构成的支承环 10，由于环状部 10 安装于阀本体 5a 上，由防振弹簧 12 在阀体 8 周围的 4 个部位对其进行支承，支承环 10 具有阀体 8 的约束装置的作用，即使制冷循环内的制冷剂压力发生变动，阀体 8 也可稳定工作，正确控制制冷剂流量，防止由于阀体 8 振动而产生噪音。

实施例 2

图 4 为实施例 2。实施例 2 为由 1 个圆环状环状部 11a、和配置于环状部 11a 一侧的板体状防振弹簧 12a 构成的支承环 10a。与实施例 1 的支承环 10 相同，由于装填入阀本体 5a 的阀室 8d 中，所以在部分环状部 11a 上设有缝隙 13a，以得到小直径。

实施例 2 中的支承环 10a 的防振弹簧 12a，由其头端向着环状部 11a 的中心形成凸状的弯曲的板状体构成。其侧面支承有阀体 8。在实施例 2 中，如同实

实施例 1，防振弹簧 12a 藉由从环状部 11a 切出形成。

即使在采用上述构成的实施例 2 中，与图 2、3 所示实施形态相同，在制冷循环内制冷剂压力发生变动时，也可正确控制制冷剂流量，防止由于阀体 8 振动而产生的噪音。

实施例 3

实施例 3 如图 5~7 所示。图 5 为实施例 3 支承环的斜视图，图 6 为支承环的安装状态的斜视图，图 7 为显示支承环对阀体进行支承状态的斜视图。

在实施例 3 中，代替实施例 1、2 缝隙 13、13a，在形成环状部 11b 的板体端部形成有交叉部。作为该交叉部，如图 5 所示，从环状部 11b 的一端开始，以与环状部 11b 相同的曲率延伸设置有宽幅较窄的一定长度的舌片 11b'，在环状部 11b 的另一端，设有对舌片 11b' 进行导向和支承的舌片承受凹部 11b''。

上述舌片承受凹部 11b'' 在环状部 11b 的另一端部附近，形成于上缘部与下缘部之间。舌片 11b' 在阀本体 5a 内与舌片承受凹部 11b'' 重叠，在此状态下，舌片 11b' 的形成，使得由于环状部 11b'，在其与阀本体 5a 内壁间没有间隙。为此，舌片承受凹部 11b'' 深度与舌片 11' 的厚度相同，或者，更好的是，舌片承受凹部 11b'' 深度大于舌片 11' 的厚度。

与实施例 1、2 相同，实施例 3 的支承环 10b 也采用金属弹性好的钢（如：不锈钢）制成，如图 5 所示，由从环状部 11b 切下的 3 根弯曲板体状防振弹簧 12b 构成。防振弹簧 12b 在环状部 11b 中心部方向前端成凸状弯曲。并且，如图 7 所示，通过 3 根防振弹簧 12b 对阀体 8 的周围进行弹性支承。

根据采用此种构成的支承环 10b，在环状部 11b 安装在阀本体 5a 的状态下，至少在 3 处由防振弹簧 12b 对进行阀体 8 周围进行支承，支承环 10b 具有阀体 8 的约束装置的作用，即使制冷循环内制冷剂压力发生变化，阀体 8 也可稳定工作，正确控制制冷剂流量，防止由于阀体 8 振动产生噪音。

又，在实施例 3 中，由于环状部 11b 无缝隙，所以，即使在同时捆绑有多个支承环 10b 时，或膨胀阀的自动组装工序中，支承环 10b 中间不聚合，可顺利地实施自动组装工序。

实施例 4

实施例 4 示于图 8~10。图 8 为实施例 4 支承环的斜视图；图 9 为支承环的安装状态的斜视图；图 10 为显示支承环对阀体进行支承的状态的斜视图。

如图 8 所示，实施例 4 为由 1 个圆环状环状部 11c、配置于该环状部 11c

一侧的三枚板体状防振弹簧 12a 所构成的支承环 10c。与实施例 3 相同，在构成环状部 11c 的板体端部形成有交叉部，作为该交叉部，从环状部 11c 的一端开始，以与环状部 11c 相同的曲率延伸设置窄的舌片 11c'。在环状部 11c 的另一端，形成幅宽窄的环状部 11c，以使其与上述舌片 11c' 在同一面内交叉。

根据采用此种构成的支承环 10c，在环状部 11c 安装在阀本体 5a 上的状态下，如图 10 所示，从 3 处，通过防振弹簧 12c 对阀体 8 的周围进行支承。由此，即使在制冷循环内制冷剂压力发生变化时，阀体 8 也可稳定工作，正确控制制冷剂流量，防止由于阀体 8 振动而产生噪音。

又，在上述各实施形态中，构成支承环 10、10a、10b、10c 的防振弹簧 12、12a、12b、12c 所有宽度均相同，但不言而喻的是，也可形成为其他形状，如，可以形成以其前端部为顶点的三角形状，由此进行弹性度的调节。作为交叉部的实施形态已如实施例 3、4 所示，但不言而喻，交叉部的实施形态也可为其他形状。

实施例 1、2 的缝隙 13、13a 的形成，使其相对支承环 10、10a 的圆周方向作直角横切，但也可形成为使其相对支承环 10、10a 的圆周方向倾斜。

从上述说明中可以理解，本发明藉由上述构成，可控制膨胀阀阀体随着制冷剂压力变化而振动。另外，本发明的约束装置构造简单，易于加工和安装于阀本体上，从而得到易于操作且可用性高的膨胀阀。

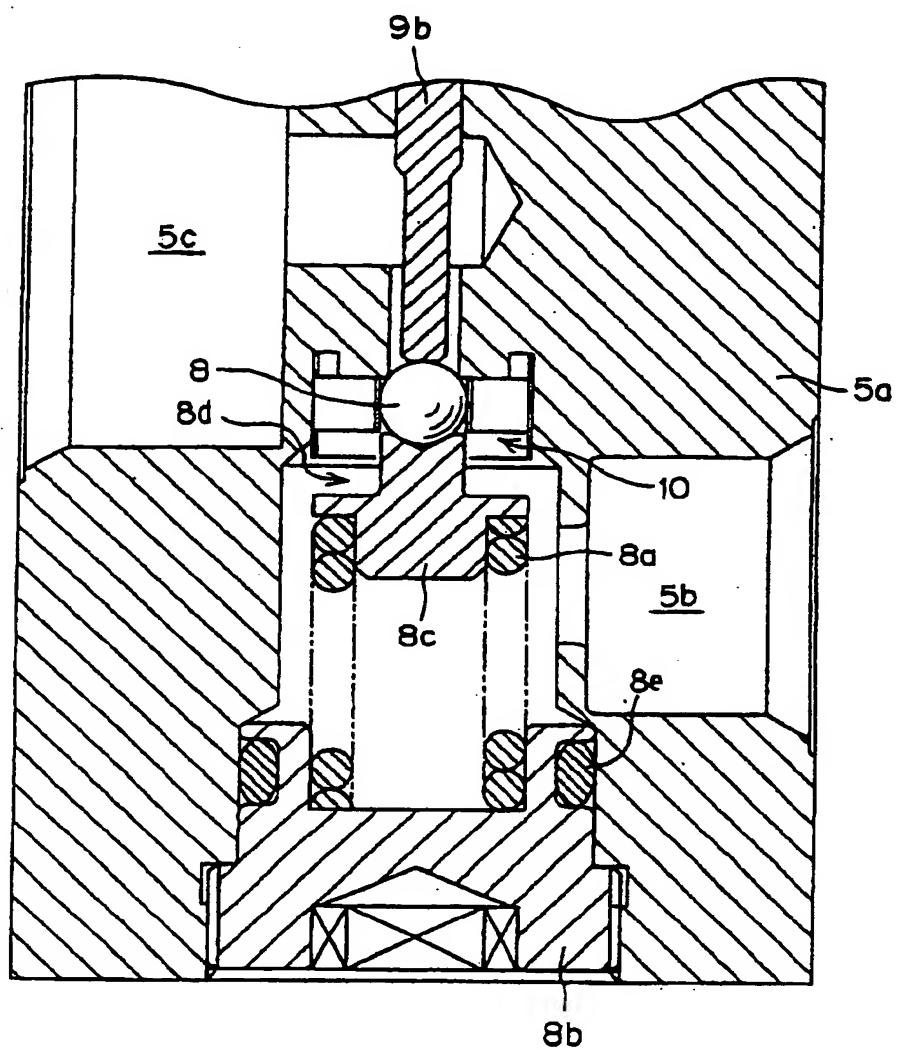


图 1

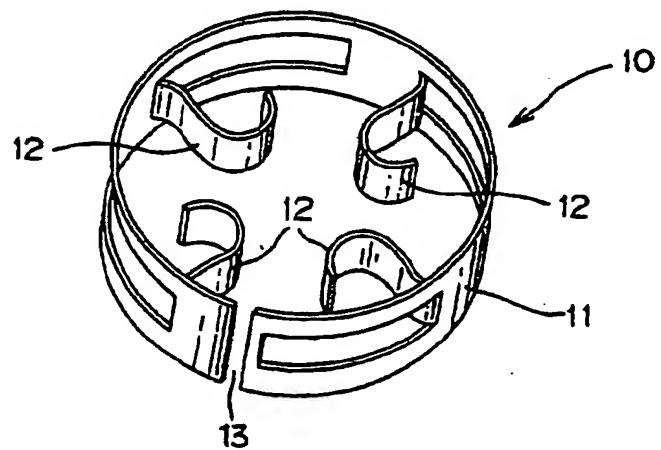


图 2

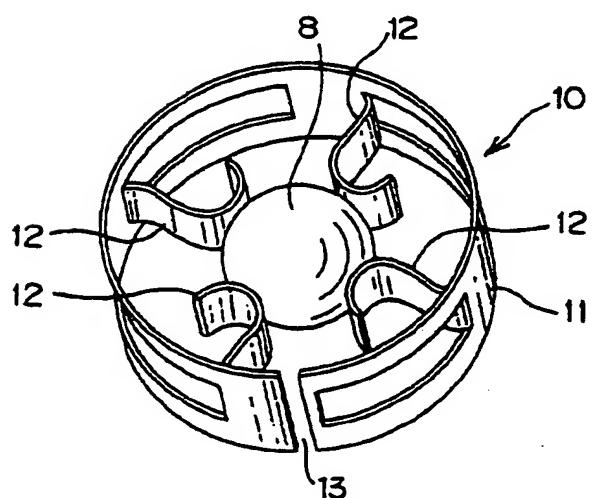


图 3

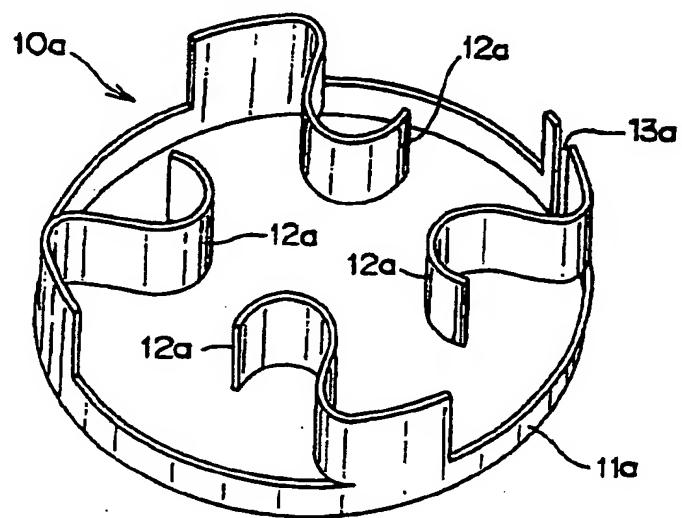


图 4

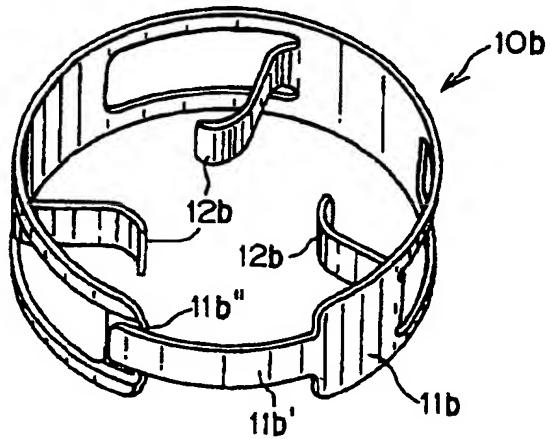


图 5

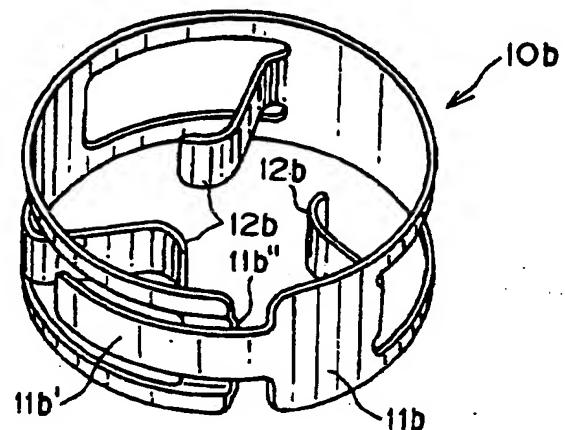


图 6

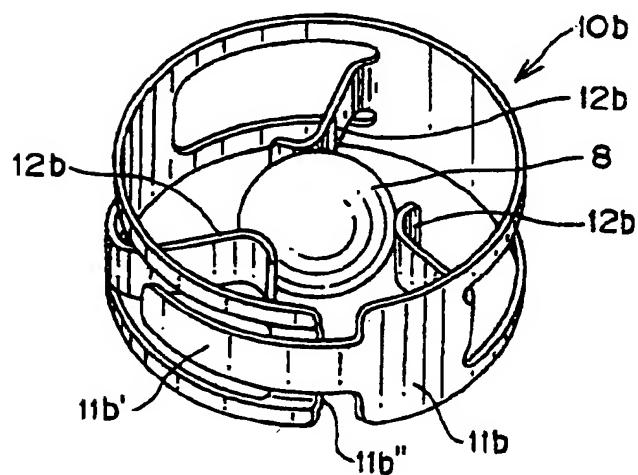


图 7

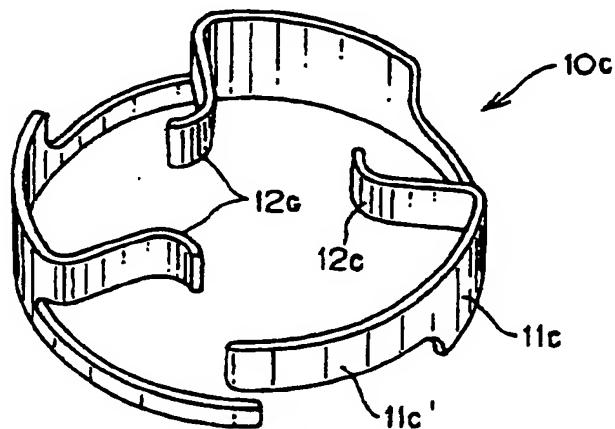


图 8

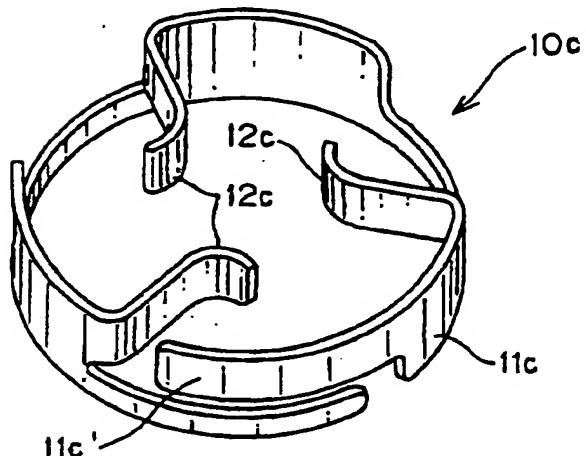


图 9

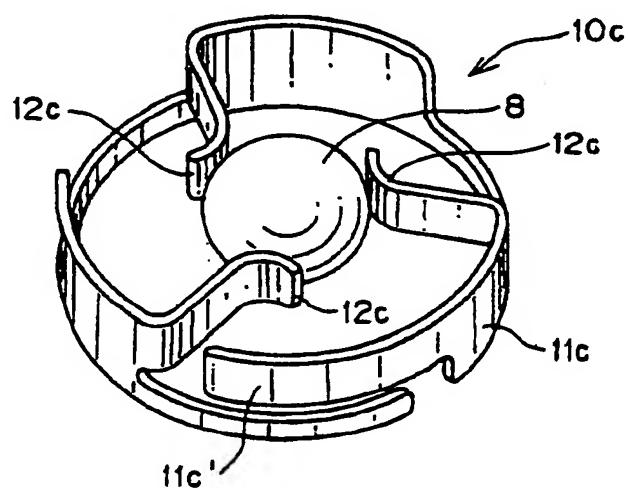


图 10

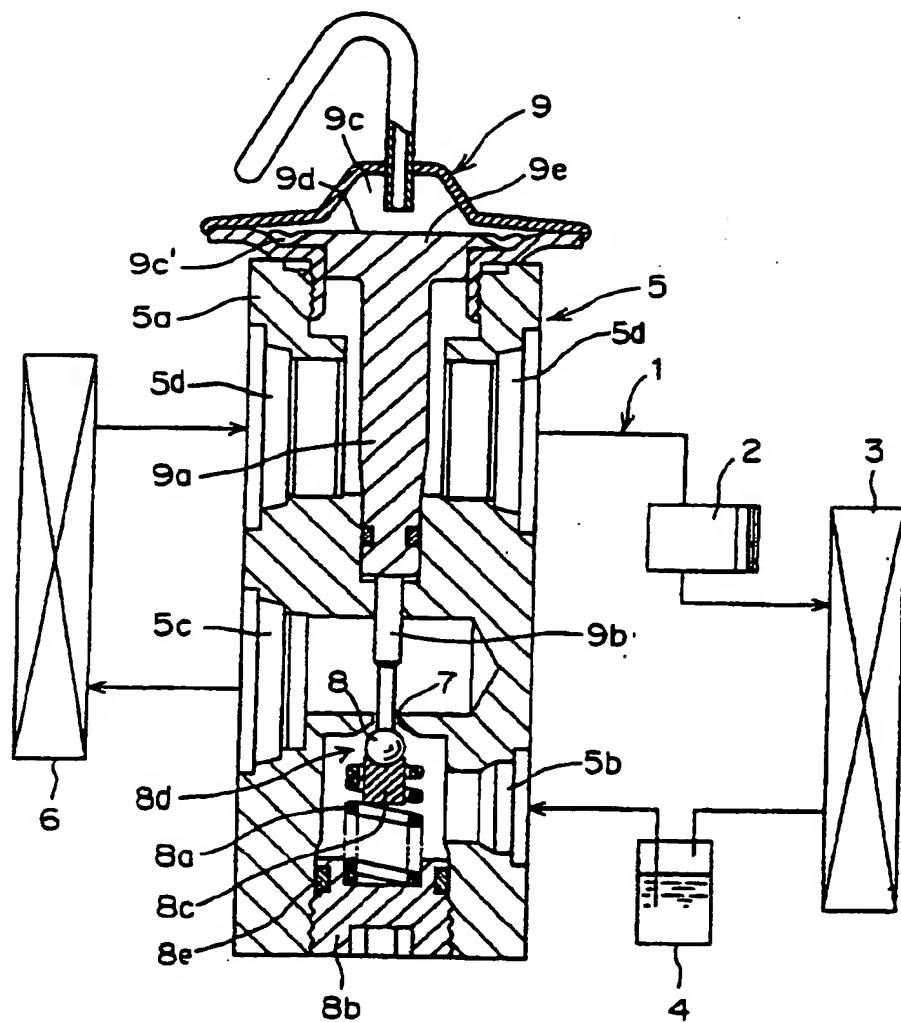


图 11